

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-146416

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
 G02F 1/1335
 C09K 19/38
 C09K 19/54
 F21V 8/00
 G02B 5/30
 G02B 6/00

(21)Application number : 06-287929

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 22.11.1994

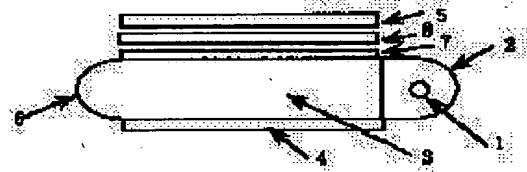
(72)Inventor : ONISHI TOSHIHIRO
 UEDA KAYOKO
 KUWABARA MASATO

(54) BACK LIGHT DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FORMED BY USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a back light for liquid crystal display enhanced in the efficiency of utilizing the quantity of the light emitted from a light source and a liquid crystal display device of high luminance formed by using this device.

CONSTITUTION: This back light device for liquid crystal display is constituted by arranging a reflection plate 4, a light transmission plate 3 having a light source 1 on its side face, a circularly polarizing plate 7 consisting of a cholesteric liquid crystal layer exhibiting selective reflection within a range of 400 to 700nm, a quarter-wave plate 8 and a diffusion plate 5 or condensing plate in this order. This liquid crystal display device is constituted by using a liquid crystal cell formed by holding the oriented liquid crystal layer between two substrates having electrodes and holding the cell between two sheets of polarizing plates on the outer side and the back light device for this liquid crystal display and is nearly 0 in the angle formed by the vibration plane of the linearly polarized light emitted from the back light device and the transmission axis of the polarizing plates with which the back light device comes into contact.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 17.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-146416

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0			
	5 1 0			
C 0 9 K 19/38		9279-4H		
19/54		Z 9279-4H		
F 2 1 V 8/00		D		

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

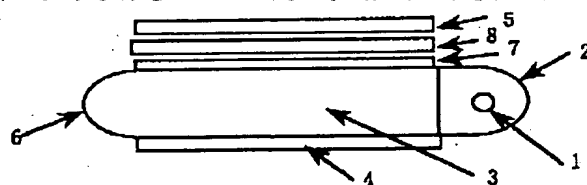
(21) 出願番号	特願平6-287929	(71) 出願人	000002093 住友化学工業株式会社 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(22) 出願日	平成6年(1994)11月22日	(72) 発明者	大西 敏博 茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式会社内
		(72) 発明者	上田 佳代子 茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式会社内
		(72) 発明者	桑原 眞人 茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 久保山 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ用バックライト装置およびそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 光源から発する光量の利用効率を高めた液晶表示用バックライト装置およびこれを用いた高輝度の液晶表示装置を提供する。

【構成】 反射板4、光源1を側面に有する導光板3、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板7、1/4波長板8、および拡散板5もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。配向した液晶層が電極を有する基板に挟持され、さらに外側の2枚の偏光板に挟持された液晶セルと、(1)記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置とを用い、該バックライト装置から出射される直線偏光の振動面と、該バックライト装置が接する偏光板の透過軸とがなす角がほぼ0である液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 反射板、光源を側面に有する導光板、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、1/4波長板、および拡散板もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項2】 反射板、光源を側面に有する導光板、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、拡散板もしくは集光板、および1/4波長板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項3】 反射板、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板と光源とを側面に有し該円偏光板が該光源と導光板の間に配置されてなる導光板、1/4波長板、および拡散板もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項4】 反射板、光源、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、1/4波長板、および拡散板もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項5】 反射板、光源、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、拡散板もしくは集光板、および1/4波長板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項6】 1/4波長板が、波長分散の異なる光学的異方体を2枚以上光軸をずらせて貼合されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項7】 400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板が、400nm以上500nm未満、500nm以上600nm未満、600nm以上700nm未満のそれぞれの範囲で選択反射を示す少なくとも3層のコレステリック液晶層が積層されてなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項8】 400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板が、400nm以上500nm未満の範囲で選択反射を示す少なくとも1種類のコレステリック液晶材料を高分子に分散した層、500nm以上600nm未満の範囲で選択反射を示す少なくとも1種類のコレステリック液晶材料を高分子に分散した層、および600nm以上700nm未満の範囲で選択反射を示す少なくとも1種類のコレステリック液晶材料を高分子に分散した層が積層されてなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項9】 400～700nmの範囲で選択反射を示

すコレステリック液晶層からなる円偏光板が、400nm以上500nm未満、500nm以上600nm未満、600nm以上700nm未満のそれぞれの範囲で選択反射を示す少なくとも3種類のコレステリック液晶材料を高分子に分散した層からなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項10】 400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板が、400～500nmの範囲で選択反射を示す少なくとも1種類のコレステリック液晶材料を高分子に分散した層からなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【請求項11】 配向した液晶層が電極を有する基板に挟持され、さらに外側の2枚の偏光板に挟持された液晶セルと、請求項1～10のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置とを用い、該バックライト装置から出射される直線偏光の振動面と、該バックライト装置が接する偏光板の透過軸とがなす角がほぼ0であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 配向した液晶層が電極を有する基板に挟持され、液晶相を挟持する基板の一方の外側に偏光板が配置されてなる液晶セルと、液晶層を挟持する基板の他方の外側に配置された請求項1～10のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置とを用いることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子などに用いられるバックライト装置およびそれを用いた液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 バックライト装置は、非発光性である液晶表示装置の視認性を向上させるために広く使用されており、テレビモニターやパーソナルコンピュータなど高精細の表示では必須のものである。近年、液晶表示装置のカラー化が進み、液晶表示装置の光の透過率が低下するに伴い、液晶表示装置の表面輝度を視認性の良好な水準に保つ必要が生じ、輝度の高いバックライトが用いられる傾向にある。バックライトには、蛍光放電管などの線状の光源とその光を表示面に伝える導光板、および輝度を均一にする光拡散板からなるもの（エッジライト式）と、複数本の蛍光放電管を並べ、光拡散板を通して液晶表示装置を照射するもの（直下式）とがある。

【0003】 液晶表示装置のカラー化は、カラーフィルターに白色光を入射させることで実現しているため、バックライトは白色であることが必要である。一方、ツイストネマチック（TN）モードやスーパーツイストネマチック（以下、STNということがある。）モードでの表示が一般的であるので、光源からの光は偏光板を通し

て直線偏光とし、液晶表示装置に入射させる必要がある。したがって、偏光板を通過することにより、光源からの光量は半以下になってしまうという問題があった。

【0004】光量を増加するために、導光板の裏面に反射板を設置し、光源からの光を表面に反射させることが行われている。さらに、光拡散板（以下、拡散板と称する。）の替わりにフレネルレンズやマイクロアレイレンズのような集光板を設置し、表示装置の正面輝度を増加させることも行われている。また、バックライトの輝度をさらに高めることも考えられるが、消費電力の増加やそれに伴うバックライトからの発熱が生じ、電池を使用したときの駆動時間の短縮や表示品質の低下などの問題が指摘されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の液晶表示装置では、光源から発する光量を充分に利用できていなかったため、光源からの光の利用効率を高めることが求められていた。本発明の目的は、光源から発する光量の利用効率を高めた液晶表示用バックライト装置およびこれを用いた高輝度の液晶表示装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記の問題を解決するために鋭意検討した結果、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層と1/4波長板とを組み合わせることで、光源から発せられる光量の利用効率を高められることを見出し、さらにこれらを液晶パネルと組み合わせることで、高輝度の液晶表示装置が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち本発明は、次に記す発明からなる。

(1) 反射板、光源を側面に有する導光板、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、1/4波長板、および拡散板もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

(2) 反射板、光源を側面に有する導光板、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、拡散板もしくは集光板、および1/4波長板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【0008】(3) 反射板、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板と光源とを側面に有し該円偏光板が該光源と導光板の間に配置されてなる導光板、1/4波長板、および拡散板もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

(4) 反射板、光源、400～700nmの範囲で選択

反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、1/4波長板、および拡散板もしくは集光板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

(5) 反射板、光源、400～700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板、拡散板もしくは集光板、および1/4波長板が、この順に配置されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ用バックライト装置。

【0009】(6) 配向した液晶層が電極を有する基板に挟持され、さらに外側の2枚の偏光板に挟持された液晶セルと、(1)～(5)のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置とを用い、該バックライト装置から出射される直線偏光の振動面と、該バックライト装置が接する偏光板の透過軸とがなす角がほぼ0であることを特徴とする液晶表示装置。

(7) 配向した液晶層が電極を有する基板に挟持され、液晶相を挟持する基板の一方の外側に偏光板が配置されてなる液晶セルと、液晶層を挟持する基板の他方の外側に配置された(1)～(5)のいずれかに記載の液晶ディスプレイ用バックライト装置とを用いることを特徴とする液晶表示装置。

【0010】次に、本発明を詳細に説明する。本発明で用いられるコレステリック液晶層からなる円偏光板としては、高分子液晶、液晶オリゴマー重合体、透明な高分子に低分子液晶を混合したもの、または透明な高分子に高分子液晶もしくは液晶オリゴマーを混合したものをフィルム状あるいは板状に成型したものが利用できる。用いる液晶材料はコレステリック相を示すことが必要であり、可視光の領域で選択反射を生じるコレステリック相のピッチを有するものを利用する。可視光の範囲で選択反射を生じるためにはピッチの異なるコレステリック液晶材料を2種類以上利用してもよく、このためには液晶材料を混合して用いても、2層以上の液晶層を積層して用いてもよい。本発明で用いられる光源としては、特に制限はないが、線状光源または平面光源が好ましく用いられ、蛍光放電管である冷陰極管や熱陰極管の利用が一般的である。また、光源の光の利用効率を上げるためにこれら光源のまわりに反射カバーを付けることが好ましい。

【0011】該反射カバーとしては、反射率の高い金属であるアルミニウム、銀、ステンレス鋼などの金属シートや金属箔を単独で利用でき、またはこれらを表面に有する成型体を利用できる。該成型体の構造材としては、金属材料またはポリエチレンテフレートなどの高分子などを利用できる。該反射カバーの形状は光源からの光を反射させ、導光板に導入できるように、適宜設計して用いることができる。

【0012】本発明で用いられる導光板としては、透明な高分子板や高分子シートが利用できる。該高分子とし

てはポリメタクリレート、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート等が例示される。該導光板の形状としては、上下面が平行な板、シートもしくはフィルムまたは上下面が平行でなく、テーパ状になったものなどが挙げられる。該導光板の寸法も使用する液晶セルの面積に適合した大きさに適宜設計することができる。

【0013】本発明で用いられる反射板としては、反射カバーと同様に反射率の高い金属であるアルミニウム、銀、ステンレス鋼などの金属シートや金属箔を単独で利用でき、またはこれらを表面に有する成型体を利用できる。該成型体の構造材としては、金属材料またはポリエチレンテレフタレートなどの高分子などを利用できる。また、必要に応じて、導光板への反射効率を高めるために、パターン化して用いてもよい。本発明で用いられる拡散板としては、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂板にBaSO₄、TiO₂などの粉末や気泡を分散させて光拡散性を付与した高分子シートやフィルムが利用できる。また、拡散板の代わりに表面にフレネルレンズやマイクロアレイレンズ、微小なピラミッド状突起物などを有する集光板を用いてもよい。本発明で用いられる1/4波長板は、複屈折率異方性を有する高分子フィルムを一軸に延伸して得た高分子フィルムであって、そのレターデーションが100nm〜175nmのものが使用できる。可視光の範囲で1/4波長板として作用させるために、屈折率の波長分散の異なる位相差板を2枚光軸をずらして貼合したものを1/4波長板として使用することもできる。

【0014】本発明の液晶表示用バックライト装置の例を図1から図5に示した。サイドライト式では図1から図3に示すように、導光板の側面に配置された光源(例えば、蛍光放電管)1から出た光は、導光板3に入射する。この場合、導光板3への集光の効率を高めるために、光源1の後部に反射カバー2を設置することが好ましい。導光板3から前面に光を放射させるために、導光板3底部に反射板4を設ける。また、導光板3の片端に達した光を有効に利用するために、光源1と反対側にも反射カバー6を設けることが好ましい。導光板3から放射された光は拡散板5で拡散され、図示を略した液晶セルに導入される。図1に示す本発明の液晶表示用バックライト装置では、円偏光板7と1/4波長板8は導光板と拡散板に間に設置される。また、図2に示す液晶表示用バックライト装置では円偏光板7は導光板3と拡散板5との間に、1/4波長板8は拡散板5の上部に設置される。さらに、図3に示すように、円偏光板3は光源1と導光板3の間に設置することもできる。この場合、1/4波長板8は導光板3と拡散板5との間に設置することが好ましい。図1に示すように、円偏光板7と1/4波長板8を接して導光板3と拡散板5の間に設置することが好ましい。

【0015】次いで、直下式の液晶表示用バックライト装置では、図4、図5に示すように、下部に反射シートを有する光源1の上部に円偏光板7を有する。1/4波長板8は図4のように、円偏光板7と拡散板5との間に、または図5に示すように拡散板5の上部に設置してもよいが、図4のように円偏光板7と接して設置する方が好ましい。なお、前記の説明において拡散板の代わりに集光板を用いてもよい。

【0016】本発明で用いられる400〜700nmの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板の製造方法としては特に限定されないが、コレステリック液晶材料を成膜した後、熱処理を行い、コレステリック配向の螺旋軸をフィルム法線方向にほぼ平行とした後、重合性基を重合する方法が、良好な特性の円偏光板を得る観点から好ましい。このためには平滑な基材上に水平配向処理を行なったのち、コレステリック液晶層を成膜することが好ましい。用いる基材としては透明または半透明の基材が好ましく、具体的には無機質基板や、高分子フィルムなどが挙げられる。

【0017】無機質基板としては、透明もしくは半透明のガラス板、または液晶セルに使用されるガラス板の外側や、Si、Al、Mg、Zrなどの酸化物やフッ化物などの無機化合物やセラミックスの基板が例示される。

【0018】高分子フィルムとしては、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルスリホン、2酢酸セルロース、3酢酸セルロース、ポリステレン、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどが例示され、より好ましくはポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエチレンテレフタレートが例示される。

【0019】また、基材が高分子フィルムの場合は、側鎖型高分子液晶の熱処理を行うに際し、用いる基材のガラス転移温度、または添加材が添加されている基材では基材の流動温度以上では基材の変形が生じるなどの製法上の問題を避けるために、熱処理温度に応じた基材を選択することが好ましい。

【0020】水平配向処理法としては、ラビング法や斜方蒸着法など公知の方法を用いることができるが、工業化の点からラビング法がより好ましい。ラビング法を用いる場合、液晶オリゴマーを成膜する前の基材を直接ラビングするか、基材上に配向膜を形成した後ラビング処理を行なう。

【0021】配向膜としては液晶分子を水平配向させるものであれば公知のものが使用可能である。例えば、ポリイミド、ポリアミド、ポリビニルアルコールなどの膜が例示される。該配向膜の塗布法としては、ロールコート法、グラビアコート法、バーコート法、スピンコート法、スプレーコート法、プリント法、ディッピング法などが例示される。配向膜の膜厚については、一般的に

0.01μm以上であれば配向性能を発揮するが、配向

膜が厚すぎると作業性が悪くなることから、0.01～5.0 μm が好ましく、さらに好ましくは0.02～3.0 μm である。

【0022】次いで、塗布した配向膜の種類に応じて、乾燥、硬化などの後処理を行ったのち、配向膜のラビング、または基板を直接ラビングする場合には、直接基板のラビングを行う。ラビング方法としては特に制限はなく、公知の方法を用いることができる。例えばラビングローラーを用いる場合は、ラビングローラーの材質や、ラビングローラーの配向膜への押し込み量、基材に対するローラーの移動速度、ラビング回数などに特に制限はなく、配向膜の種類や基板の種類、液晶オリゴマーの種類などに応じて、最適な条件を選択すればよい。

【0023】斜方蒸着法としては無機物の斜法蒸着膜を使う方法が例示され、無機物としては蒸着時に柱状成長することが好ましく、通常の方法で成膜される。該無機物としては、 SiO 、 SiO_2 、 SiO_x （式中、 $1 < x < 2$ ）、 MgO 、 MgO_y （式中、 $0 < y < 1$ ）、 MgF_2 、 Pt 、 ZnO 、 MoO_3 、 WO_3 、 Ta_2O_5 、 SnO_2 、 CeO_2 、 LiNbO_3 、 LiTaO_3 、 ZrO_2 、 Bi_2O_3 、 TiZrO_4 、 HfO_2 などが例示される。

【0024】次いで、水平配向処理を施した基材上にコレステリック液晶層または高分子マトリックスに分散した層を成膜する。成膜方法としては、液晶組成物を溶液状態で塗布する方法、等方相状態で塗布する方法が例示され、得られるフィルムの膜質の観点から溶液状態で塗布する方法が好ましい。塗布方法としては、通常のロールコート法、グラビアコート法、バーコート法、スピンコート法、スプレーコート法、プリント法、デッピング法などが例示される。得られるフィルムの厚みとしては0.1～100 μm が好ましい。0.1 μm より薄いと光学的な特性の発現が小さくなり、100 μm を超えると経済的に好ましくない。

【0025】次いで、コレステリック液晶層またはコレステリック液晶を含有する高分子層の熱処理を行うことが好ましい。熱処理温度を T_t 、液晶組成物の結晶相またはガラス相から液晶相への転移温度を T_g 、基材や配向膜の変形が生じる温度を T_k と書くことにすると、熱処理温度としては $T_g + 30^\circ\text{C} \leq T_t \leq T_k - 30^\circ\text{C}$ が好ましく、 $T_g + 40^\circ\text{C} \leq T_t \leq T_k - 40^\circ\text{C}$ の範囲で熱処理することがより好ましく、製造の容易さを考えると60～200 $^\circ\text{C}$ の範囲で行うことが好ましい。熱処理時間はあまり短いと配向が実現せず、あまり長いと工業的に好ましくないので、0.2分以上20時間以下が好ましく、1分以上1時間以下がさらに好ましい。以上の熱処理により、液晶組成物は、フィルム法線方向に平行な螺旋軸を有する配向をするようになる。熱処理における加熱速度、冷却速度については特に制限はない。

【0026】本発明で用いられる400～700nmの

範囲で選択反射を示すコレステリック液晶層からなる円偏光板としては、400nm以上500nm未満、500nm以上600nm未満、600nm以上700nm未満のそれぞれの範囲で選択反射を示す少なくとも3層のコレステリック液晶層が積層されてなるものを用いることができる。また、該円偏光板としては、コレステリック液晶材料を高分子に分散した層からなるものを用いることができる。この場合、400nm以上500nm未満、500nm以上600nm未満、600nm以上700nm未満のそれぞれの範囲で選択反射を示すコレステリック液晶材料の少なくとも3種類を高分子中に分散してもよいし、400nm～500nmの範囲で選択反射を示す少なくとも1種類のコレステリック液晶材料を高分子中に分散してもよい。また、コレステリック液晶材料を高分子中に分散した後、電界を印加しコレステリック液晶材料のピッチを調整してもよい。コレステリック液晶材料を高分子マトリックス中に分散する方法としては、液晶材料と高分子化合物を適当な方法で混合した後、成膜し液晶材料と高分子化合物を相分離させる方法や、カプセル化した液晶材料をマトリックス中に分散する方法などが挙げられる。

【0027】液晶材料と高分子化合物の相分離によりコレステリック層を製造する場合、マトリックスとして用いられる高分子化合物は特に限定されないが、好適な高分子化合物としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレンなどのポリオレフィン類；ポリスチレンなどのポリ芳香族ビニル類；ポリ酢酸ビニル；ポリ塩化ビニル；ポリ塩化ビニリデン；ポリメチルアクリレートなどのポリアクリル酸エステル類；ポリメチルメタクリレートなどのポリメタクリル酸アクリレート類；ポリアクリロニトリル；ポリメチルビニルエーテルなどのポリビニルエーテル類；ポリビニルケトン類；ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキシドなどのポリアルキレンオキシド類；ポリカーボネート類；ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートなどのポリエステル類；エポキシ樹脂などが挙げられる。これら高分子化合物は共重合体であってもよく、また単独で、または混合して使用することも可能である。

【0028】液晶材料と高分子化合物を混合する方法は、液晶材料や高分子化合物の特性を損なわない方法であれば特に限定されない。例えば、液晶材料と高分子化合物をバルク状態で溶融して混合する方法、ロール混練などにより混合する方法、両者を溶剤に溶かして混合する方法などが挙げられる。

【0029】本発明に用いられるコレステリック層は、成膜後、液晶材料と高分子化合物が相分離構造をとる必要がある。相分離構造を誘起する方法としては、液晶材料と高分子化合物の混合物を成膜した後温度を下げて相分離させる方法、液晶材料と高分子化合物の溶液を基板上にキャストした後、溶媒を蒸発させることで相分離さ

せる方法などが挙げられる。これらの相分離構造は、液晶材料と高分子化合物の混合比、成膜後の降温速度、溶媒の蒸発速度などを変えることにより制御することができる。また、コレステリック液晶材料と重合性のモノマーを混合し、成膜後モノマーを重合することにより、層分離構造を誘起することもできる。さらに、カプセル化した液晶材料をマトリックス中に分散する方法により、コレステリック層を形成する場合の例としては、ポリビニルアルコール水溶液中に液晶材料を混合、攪拌すること

で得られる懸濁液をキャストし溶媒を蒸発する方法などが挙げられる。
【0030】本発明で用いられるコレステリック相を示す高分子液晶や液晶オリゴマーとしては、ポリエステル系、ポリカーボネート系等の主鎖型高分子液晶のメソゲンをつなぐ屈曲鎖に光学活性成分を導入したもの、またはポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリシロキサン等の骨格主鎖にメチレン鎖のような屈曲鎖を介して、側鎖としてコレステリン誘導体および/または不斉炭素原子を含む光学活性なメソゲンを結合した側鎖型高分子液晶や側鎖型液晶オリゴマー等のう

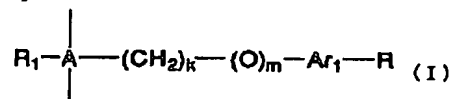
10

＊ち、サーモトロピック液晶材料が適する。該サーモトロピック液晶材料の中でも、融解後コレステリック液晶相を示したのちに等方相に転移するものより、ガラス転移温度以上でコレステリック液晶相を示したのち、等方相に転移するものの方がコレステリック相の固定化にとって好ましい。

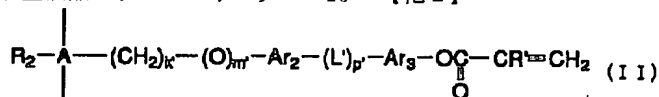
【0031】これらの中で側鎖型高分子液晶や側鎖型液晶オリゴマー（以下、これら二つの液晶材料を側鎖型高分子液晶材料と総称する。）が配向性や成膜性の観点から好ましい。これらの側鎖型高分子液晶材料としては、一般式（I）および（II）で示される反復単位を有する側鎖型高分子液晶または側鎖型液晶オリゴマーが例示される。

【0032】

【化1】



*20 【化2】



【式中、Aは下式（III）または（IV）で表される基であり、式（II）において-Si-O-は式

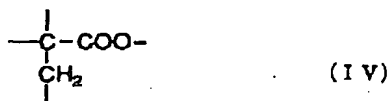
（I）または（II）の主鎖であり、式（IV）において-C-CH₂-は式（I）または（II）の主鎖であり、COO基は側鎖のR₁ またはR₂ ではない側鎖に位置する。式（I）においてAが式（III）のとき、および式（II）においてAが式（III）のとき、R₁ およびR₂ はそれぞれ独立に水素、炭素数1～6のアルキル基またはフェニル基である。式（I）においてAが式（IV）のとき、および式（II）においてAが式（IV）のとき、R₁、R₂ はそれぞれ独立に水素または炭素数1～6のアルキル基である。

【0033】

【化3】



【化4】



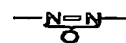
kとk'はそれぞれ独立に2～10の整数を表し、mとm'はそれぞれ独立に0または1であり、Ar₁、Ar₂ およびAr₃ はそれぞれ独立に1, 4-フェニレン

50

基、1, 4-シクロヘキシレン基、ピリジン-2, 5-ジイル基、ピリミジン-2, 5-ジイル基であり、L'は-CH₂-O-、-O-CH₂-、-COO-、-OCO-、-CH₂-CH₂-、-CH=N-、-N=C

【0034】

【化5】



で示される2価の基であり、p'は0または1であり、Rは光学活性基を示し、R'は水素または炭素数1～5のアルキル基である。】

【0035】反復単位（I）および（II）からなる側鎖型高分子液晶材料は、液晶状態でコレステリック相をとる側鎖型高分子液晶または側鎖型液晶オリゴマーである。該側鎖型高分子液晶材料の、骨格鎖はポリ-1-アルキルアクリル酸エステル、ポリシロキサンなどが例示され、直鎖または環状のものが利用できるが、側鎖型高分子液晶材料の化学的安定性の観点から、環状の構造が好ましい。ポリ-1-アルキルアクリル酸エステルではポリメタクリル酸エステルまたはポリアクリル酸エステルが好ましく、より好ましくはポリメタクリル酸エステルである。これらの中で、特にポリシロキサン系の側鎖型高分子液晶材料が好ましい。液晶性を与える基（以下、メソゲン基ということがある。）は屈曲鎖（以下、スペーサーということがある。）を介して、主鎖と結合

11

したもののが一般的に使用できる。

【0036】側鎖型高分子液晶材料は、使用温度すなわち室温から60℃程度で液晶状態であることが必要である。基材との積層時の乾燥や配向処理のために、液晶相から等方相への転移温度（以下、液晶相／等方相の転移温度と記すことがある。）が200℃以下になるように、好ましくは170℃以下となるように、さらに好ましくは150℃以下となるようにスペーサーの長さやメソゲン基の種類、重合度を選択することが好ましい。

【0037】本発明で用いる側鎖型高分子液晶材料は、コレステリック相の螺旋ピッチを可視光の選択反射を生じ、しかも選択反射の波長範囲が温度により変化しないように制御することが必要であるが、そのために側鎖型高分子液晶の反復単位の数が必要である。反復単位の数が多いと粘度が高く、また液晶転移温度が高いため、配向に高温や長時間が必要になり、また反復単位の数が多いと配向が室温状態で緩和するので好ましくない。高分子液晶の重合度として反復単位の総数が20～50、000が好ましく、より好ましくは100～200、000である。側鎖型液晶オリゴマーの場合は、反復単位(I)と反復単位(II)の数をそれぞれnとn'とすると、それぞれ独立に1～20の整数であり、nとn'の合計が4～21となるように選ばれる。さらに、該側鎖型液晶高分子材料は配向後、反復単位(I)の末端を重合することにより配向を固定することができる。反復単位の比率は高分子液晶の配向性と重合後の配向の固定の観点から、反復単位(I)と反復単位(II)との比は1:5～5:1の範囲であり、より好ましくは1:3～3:1である。これらの比の制御は後述のようにこれら高分子液晶を合成するときに行なうことができる。

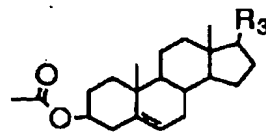
【0038】側鎖型高分子液晶は、主鎖とメソゲン基を結ぶスペーサーによっても、液晶転移温度、配向性が影響される。短いスペーサーではメソゲン基の配向性が良好でなく、また長いスペーサーではメソゲン基の配向後の緩和が起こりやすいことから、スペーサーとして、炭素数2～10のアルキレン基またはアルキレンオキシ基が好ましい。特に、高配向性の観点から炭素数2～6のアルキレン基またはアルキレンオキシ基が好ましい。また、合成の容易さから、アルキレンオキシ基がより好ましい。具体的には好ましい基として、-(CH₂) $-$

2 -、-(CH₂)₃ -、-(CH₂)₄ -、-(CH₂)₅ -、-(CH₂)₆ -、-(CH₂)₃ -O-、-(CH₂)₄ -O-、-(CH₂)₅ -O-、-(CH₂)₆ -O-が例示される。

【0039】反復単位(I)におけるR基は、液晶オリゴマーのコレステリック相の発現に寄与することから、光学活性基であることが必須であり、コレステリック相の安定化の観点から、下記構造を有する基が好ましい。

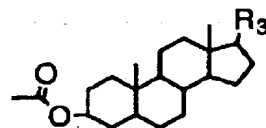
【化6】

12



または(式中、R₃ は-Hまたは下式を示し、

【化7】



(式中、R₃ は-Hまたは下式を示し、

【化8】



R₄ は-Hまたはメチル基を示し、R₅ は-HまたはR₆を示し、R₆は直鎖または分岐を有する炭素数1～20のアルキル基または直鎖または分岐を有する炭素数1～20のアルカノイル基を示し、分岐している場合は不斉炭素有していてもよい。)

【0040】側鎖型高分子液晶材料の合成方法としては、特公昭63-41400号公報や特公昭63-47759号公報や特開平2-149544号公報に記載の方法が採用できる。例えば、ポリシロキサン鎖に該側鎖のメソゲン基を付加させる方法やメソゲン基を屈曲性のスペーサー基を介して有するアクリル酸エステルやメタクリル酸エステルを重合する方法が例示される。反復単位(II)における末端基は、液晶オリゴマーの配向を重合により固定する基である。重合基としては-O-CO-C(R')=CH₂(式中、R'は水素または炭素数1～5のアルキル基を示す。)であり、アクリレート基、メタアクリレート基が例示される。これらの基の重合方法には特に制限はないが、ラジカル開始剤による光重合や熱重合が例示され、操作の簡便さや配向の固定の効率の観点から、光重合が好ましい。光重合の開始剤としては公知のものが利用できる。

【0041】ポリシロキサン鎖にメソゲン基を付加する場合には、反復単位(I)または(II)の側鎖のメソゲン基と同じ構造を有し、スペーサーであるアルキレンオキシ基を生成する末端に不飽和二重結合を有するω-アルケニルオキシ基を有する反応原料をポリシロキサンと白金触媒下に反応させることで得られる。該反応時に、非重合性のメソゲン基と重合性のメソゲン基とに対応する反応原料仕込み比率で2種類のメソゲン基の結合比率を制御することができる。同様に、主鎖がアクリル酸エステル系、またはα-アルキルアクリル酸エステル系では、相当するメソゲン基を有する2種類のモノマ

ーを共重合する際に、モノマーの仕込み比率を制御することで重合性メソゲン基と非重合性のメソゲン基の比率を制御できる。このようにして得られた側鎖型高分子液晶材料は、コレステリック相を示すものが好ましく用いられる。

【0042】また、コレステリック液晶材料として、側鎖型高分子液晶材料に他の高分子液晶、液晶オリゴマーや低分子化合物を混合してピッチを調整したものを用いてもよい。この場合、コレステリック液晶層の製造において、側鎖型高分子液晶材料を配向後重合させるため、重合後の相溶性が重要である。このため、用いる低分子化合物は重合性基を有しているものが好ましい。

【0043】また、側鎖型高分子液晶材料に添加する他の高分子液晶、液晶オリゴマーや重合性の低分子化合物としては、均一に混合するために、液晶相を示すものが好ましく、特にネマチック相やコレステリック相を示すものが好ましい。

【0044】側鎖型高分子液晶材料に混合する低分子化合物の添加量は側鎖型高分子液晶材料の0~50wt%が好ましく、より好ましくは0~40wt%である。さらに、低分子化合物の添加量が50%を超えると、成膜性や配向の安定性が損なわれる可能性がある。

【0045】

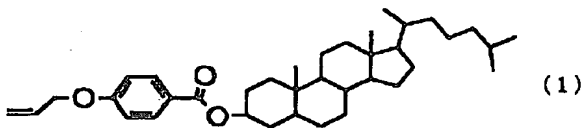
【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。液晶オリゴマーの相転移温度は示差走査熱量計(DSC)および偏光顕微鏡によるテクスチャー観察により決定した。

【0046】実施例1

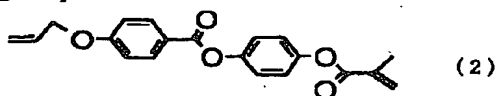
洗浄したガラス基板にポリビニルアルコール配向膜をスピコート法により成膜し、100℃で1時間熱処理した。次いで、配向膜をラビングマシンを用いてラビングした。特公昭63-41400号公報記載の方法と同様にして、下記に示すビニルモノマー(1)と(2)を反応物が280nmの選択反射を示すような混合比でペンタメチルジクロペンタシロキサンと反応させ環状ベンタシロキサン液晶オリゴマー(イ)を得た。

【0047】

【化9】



【化10】



該液晶オリゴマーのガラス転移温度は14℃、等方相への転移温度は114℃であり、14℃~114℃でコレ

ステリック相を示した。

【0048】同様に、式(1)のジヒドロコレステリル基の代わりにコレステリル基として、メソゲン基の仕込み比率を反応物の選択反射が680nmとなるように加える以外は液晶オリゴマー(イ)と同様に反応させ液晶オリゴマー(ロ)を得る。得られた液晶オリゴマー

(イ)および液晶オリゴマー(ロ)を66/34(重量比)で混合し、トルエンに40wt%になるよう溶解する。さらに、光重合開始剤として、商品名イルガキュア-907(チバガイギー社製)を液晶オリゴマーに対して2.0wt%になるように添加する。得られた溶液をポリビニルアルコール配向膜付きガラス基板にスピコートし、80℃で5分加熱した後、高圧水銀ランプを用いて積算光量が0.2J/cm²になるように紫外線を照射する。得られた液晶オリゴマー重合物フィルムの膜厚は、550nmで選択反射を示す。液晶オリゴマー

(イ)および液晶オリゴマー(ロ)を74/26(重量比)の比率で混合し、上記と同じ条件で成膜したところ、選択反射波長450nmのフィルムを得る。さらに、液晶オリゴマー(ロ)を単独で用いて成膜して、選択反射波長680nmのフィルムを得る。

【0049】これら3層のコレステリック液晶フィルムを積層したものを円偏光板として、140nmのレターデーションを有する1/4波長板とを積層し、図4に示す配置でバックライトの導光板と光拡散板との間に設置した。光拡散板上部に偏光フィルム(商品名スミカンSK-1842AP、住友化学工業株式会社製)を積層した場合の光の透過率を測定したところ、コレステリック液晶相がない場合に比べ、光の透過率が増大する。また、これら3層のコレステリック液晶フィルムを積層して作製した円偏光板と140nmのレターデーションを有する1/4波長板とを積層し、ワードプロセッサに取付けたところ、コレステリック液晶層のないところと比較して、表面輝度の向上が見られる。

【0050】次に、本発明のバックライト装置を用いた液晶表示装置について説明する。該液晶表示装置の例を図6および図7に示す。図中、番号9は本発明のバックライト装置、10、11は偏光板、12は液晶セルを示す。図6、図7において、液晶表示装置の光学特性をより改良するために偏光板と液晶セルの間に位相差フィルムなどが配置されていてもよい。また、図6の配置においてはバックライト装置から出射される直線偏光の振動面と偏光板10の透過軸とのなす角がほぼ0になるように配置することが必須である。

【0051】

【発明の効果】本発明の液晶ディスプレイ用バックライト装置は、コレステリック液晶層からなる円偏光板をバックライト装置に組み込むことで、光源からの光の一部を円偏光として直接透過させ、逆方向の円偏光は反射シートや反射カバーで反射させることで透過できる円偏光

とし、光源からの直接透過する円偏光に加えることから、これを直線偏光に変換することができ、光源から発する光量の利用効率を高めることができ、さらにこれを用いた液晶表示装置は高輝度であり、工業的価値が大きい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の液晶ディスプレイ用バックライト装置の積層状態を示す図。

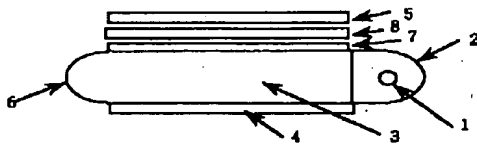
【図 2】 本発明の液晶ディスプレイ用バックライト装置の積層状態を示す図。

【図 3】 本発明の液晶ディスプレイ用バックライト装置の積層状態を示す図。

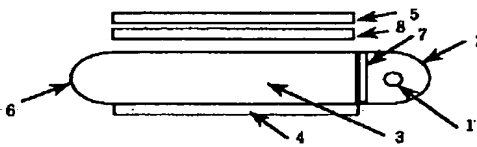
【図 4】 本発明の液晶ディスプレイ用バックライト装置の積層状態を示す図。

【図 5】 本発明の液晶ディスプレイ用バックライト装置

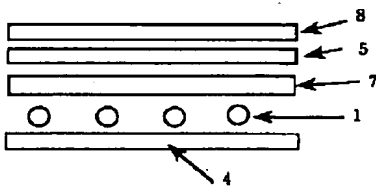
【図 1】



【図 3】



【図 5】



の積層状態を示す図。

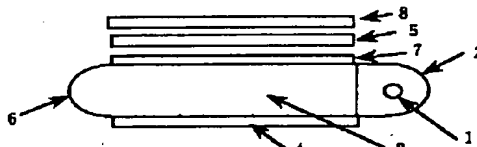
【図 6】 本発明の液晶表示装置の積層状態を示す図。

【図 7】 本発明の液晶表示装置の積層状態を示す図。

【符号の説明】

- 1 : 光源。
- 2 : 反射カバー。
- 3 : 導光板。
- 4 : 反射板。
- 5 : 拡散板または集光板。
- 6 : 反射カバー。
- 7 : 円偏光板。
- 8 : $1/4$ 波長板。
- 9 : 本発明のバックライト装置。
- 10、11 : 偏光板。
- 12 : 液晶セル。

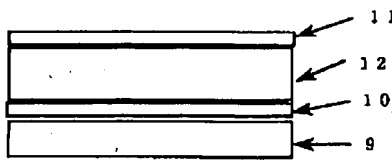
【図 2】



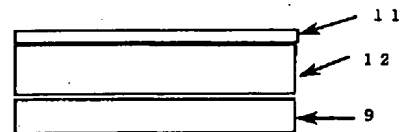
【図 4】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 2 B 5/30

6/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 3 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)